إدارة الإنتاج في الصناعات التحويلية

دروس من الصناعة اليابانية

أدوات الجودة السبعة

Seven QC Tools

أدوات الجودة السبعة وقدرة العمليات

أدوات الجودة الإحصائية

Seven QC Tools - Process Capability

إعداد صفحة

إدارة الإنتاج الصناعي

أدوات الجودة السبعة وقدرة العمليات

أدوات الجودة الإحصائية

Seven QC Tools - Process Capability

الجودة الإحصائية .

----

§ يجب دراسة الأساليب الإحصائية وتعلُم استخدامها بمهارة كافية ، حيث تقوم بالدور الأساسي في مجالات الجودة ومراقبة وتحسين العمليات والتصميم وأصبحت أدوات الجودة السبعة ركيزة أساسية لتحليل ودراسة البيانات وهى تكفى لحل اغلب مشكلات العمل ، وهى تستخدم الطرق الإحصائية في عمل خرائط تحكم للعمليات والفحص بالعينات.

§ وهى تعتمد على الأرقام كمدخلات وهى سهلة الاستخدام بعد تعلمها ويعتمد عليها المشرفون ودوائر الجودة بالاضافة الى اخصائيو الجودة.

المورد والعميل .

----

§ قد تكون السلعة الموردة من المنتج إلى العميل هي منتج تام الصنع أو جزء من منتج وفى جميع الحالات لا ينظر كل من المنتج والعميل إلى جودة وحدات منفردة من السلعة الموردة ولكن يتم النظر إلى جودة مجموعات (لوط) من هذه السلعة لتقرير القبول (ونوعه) أو الرفض ، لذا يتم اخذ عينات من اللوطات المنتجة وعرض مواصفاتها في صورة توزيعات إحصائية تعبر عن جودة التشغيلة .

§ عند وجود بدائل للمقارنة بين صنفين فان العميل يرجح اختيار الصنف الذي يحمل الاحتمال الأكثر ربحية والأكثر فائدة فعند شراء شاشات ال سى دى أو أي منتج يتم النظر للعمر الافتراضي (كمثال) كمعيار للمفاضلة (عدد ساعات التشغيل مثلا) فقد يوجد صنفين من المنتج ، الأول يضمن مثلا ساعات تشغيل من 3000 إلى 18000 ساعة تشغيل، والآخر يضمن ساعات تشغيل من 11000 إلى 12000 ساعة تشغيل ، فمن الطبيعي شراء الصنف الثاني تفاديا لشراء الصنف الأول والذي يحمل مخاطر انخفاض عدد ساعات التشغيل إلى 3000 ساعة فقط .

§ في هذه المقارنة تم عرض مواصفات المنتج في صورة مجموعات ولكن التغيرات في المواصفات في الصنف الأول واسعة المدى يرفضها العميل والذي عادةً يفضل منتجات ذات جودة منتظمة عبر المجموعات وان تكون نسب التغير مقبولة ومحدودة.

§ ومن الصعب تصنيع منتجات بدون نسب متغيرة ولكن يجب مراقبة هذه التغيرات لتبقى داخل مدى محدود بين الحد الأعلى والحد الأدنى للمواصفات وهذه التغيرات تسمى قدرة العمليات ويتم مراقبة هذه التغيرات باستخدام الأدوات الإحصائية.

§ والعناصر التي تؤثر على العملية الإنتاجية كثيرة وبلا حدود ويمكن السيطرة بالتكنولوجيا على عدد محدود منها ، كما انه لا يمكننا دائما إنتاج نفس الشيء إذا أُستخدمت نفس المادة الخام ونفس المعدة وقام نفس العامل بالعمل بنفس أسلوب الإنتاج وهذا يعنى أن النتائج تكون عادةً متفرقة.

§ و في دراستنا للأسباب التي تؤثر على نتائج أعمالنا نحتاج إلى تحليل ودراسة هذه الأسباب والنتائج والآثار المترتبة على كل سبب أو كل نوع من الأسباب وفى جميع الأحوال فإننا نحتاج إلى الأدوات الإحصائية المختلفة التي تساعدنا على جمع البيانات بأسلوب سليم وتحليلها وعرضها بصورة تيسر فهمها ودراستها وصولا لتقرير حدود الانحراف عن المواصفات (المقاييس) المثالية ومراقبتها والخروج بنتائج تساعد على تحقيق أهداف الجودة.

- الأسباب والعناصر التي تؤثر على العمليات والنشاط الصناعي .

يقوم النشاط الصناعي على العناصر والمقومات التالية :

- القوى العاملة وتشمل عدد العاملين – تصنيفهم (جدد – قدامى) – تدريبهم وزيادة مهاراتهم – نظام العمل (فترة واحدة – ورديات) – التخصص في العمل – معايير التقييم (الكفاءة) -المسئولية - - الخ .

- المعدات والتسهيلات الفنية - وتشمل اختيار المعدات المناسبة – نظام ودوريات الصيانة – أدلة التشغيل – نظام وتوقيتات المعايرة - - - - الخ .

- المواد الخام – وتشمل المواد الخام للمنتج – المواد الخام لأدوات وعدد التشغيل (جيكات – أدوات قطع – أدوات لحام - - الخ) الماد الخام المساعدة (مواد اللحام – مواد التغليف - - الخ) .

¨ الطرق والأساليب وتشمل – التقنيات التكنولوجية – تخطيط العمليات – إجراءات العمل – نظام الفحص – أسلوب تحليل البيانات – تحديد معايير القبول والرفض – طرق سحب العينات - - الخ .

¨ مناخ العمل – ويشمل مناخ العمل المادي (تواجد الأتربة والغبار والرايش – درجة الحرارة – الإضاءة المناسبة – الضوضاء والشوشرة - - - الخ) – مناخ العمل المعنوي (أسلوب الإدارة لتشجيع التنافس والتعاون والتحفيز – إزالة معوقات العمل النفسية - - الخ) .

§ وأي عنصر رئيس أو فرعى من هذه العناصر ممكن أن يكون سببا للانحراف عن المواصفات المُصَممة .

عرض مبسط للادوات الاحصائية السبعة لضبط الجودة

1- مخطط السبب والأثر Cause and Effect Diagram.

2- رسم باريتو Pareto Diagram

3- تصنيف البيانات في مجموعات مناسبة Stratification - Grouping

4- التوزيعات التكرارية Frequency Distributions

5- قوائم الفحص Check Sheets

6- رسم التفرق Scatter Diagram

7 - خرائط المراقبة Control Charts

قـدرة العمليـات Process Capability

وكل أداة من أدوات الجودة الإحصائية تؤدى دورا مفيدا إذا استخدمت بمفردها ولكن عند استخدام الأدوات معا تؤدى دورا أكثر كفاءة وفاعلية .

♦ وفى رحلة الصناعة اليابانية لتحسين الجودة فقد سعت المدرسة اليابانية لتطوير نظم وتقنيات منع الأخطاء المعروفة باسم (poka - yoke) وصولا إلى مستوي

عيوب صفري (zero defect) وقد وظفتها أكثر الشركات اليابانية . حيث تؤدى هذه التقنيات لاكتشاف الأخطاء قبل حدوثها وتقوم بإصلاحها قبل أن تتحول إلى منتج معيب ، كما أن دلك يقدم نتائج أفضل من استخدام أدوات الجودة الإحصائية حيث يتأخر الفعل التصحيحي لحين جمع ودراسة العينات ، كما انه فحص عينات فقط ولا يشمل المنتج كله .

- بينما تظل أدوات الجودة الإحصائية صاحبت دور أساسي لحل المشكلات التي تحتاج إلى دراسة وتحليل وذلك لكثرة العناصر التي تؤثر على النشاط الصناعي .

1- مخطط السبب والأثر
Cause and Effect Diagram

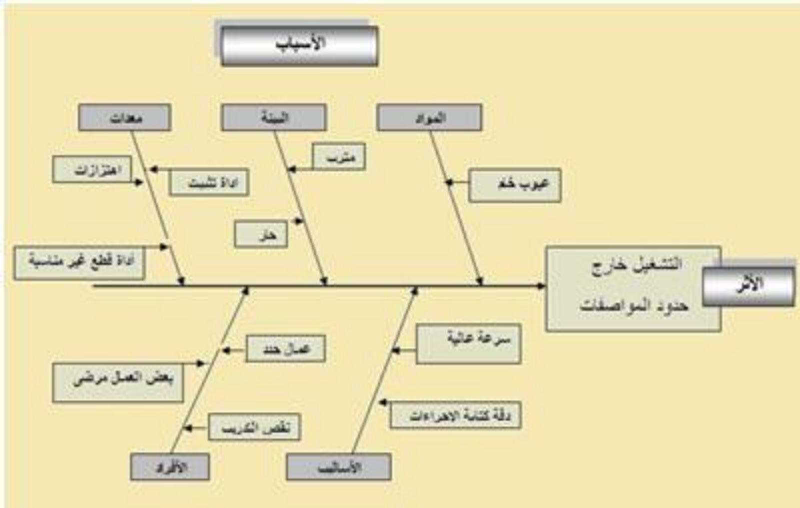
- مخطط السبب والأثر أو شكل عظمة السمكة (لأن المخطط يشبه عظمة السمكة) أو مخطط ايشيكاوا (مُقترح المخطط) ذلك المخطط الذي يربط بين الأسباب الفاعلة والآثار الناتجة في صورة رسم بسيط على شكل عظمة السمكة حيث يمثل الهيكل العظمى كل الأسباب المحتملة التأثير وتمثل الرأس النتيجة أو الأثر أي العلاقة بين نتائج عملية ما والأسباب المؤثرة في هذه العملية.

- ويستخدم هذا الرسم لتحليل المشكلات ودراسة الأسباب المتعلقة بهذه المشكلات حيث يمثل العلاقة بين مشكلة ما والأسباب المحتملة لهذه المشكلة وهو يتعامل مع عناصر وليس كميات ويستعمل لاستعراض كل العناصر المتعلقة بعملية محددة.

- ويتم اختيار الأسباب الموضحة عاليه تبعا للنتيجة أو الأثر المطلوب أو لدراسة مشكلة قائمة - - الخ .

- ومن الضروري التفريق بين الأسباب والآثار ولذلك يستخدم شكل السبب والأثر ومن الضروري عند إعداده تحفيز الأطقم المشاركة لتوليد اكبر كم من الأفكار والاقتراحات المستمدة من المعلومات والخبرة .

- تشمل الأسباب كل العناصر المرتبطة بالمواد ومناخ العمل والأساليب والمعدات والعمالة كما بالرسم



- مثال ـ الشكل المرفق

ـ تم تشغيل جزء من وحدة منتجة على احدي ماكينات التشغيل (مخرطة ـ مثقاب ـ الخ) لتحقيق مواصفات محددة .

ـ بالفحص والقياس تبين أن جزء من الوحدات المنتجة تحيد عن المواصفات .

ـ تم دراسة المشكلة على النحو التالي :

ـ الأثر (المشكلة) التشغيل خارج حدود المواصفات .

ـ الأسباب المتوقعة بعد الدراسة والعصف الذهني كانت كالتالي :

ـ المواد الخام ـ احتمال وجود عيب بالمادة الخام للمنتج .

ـ البيئة المحيطة ـ احتمال تأثير ظروف التشغيل (حرارة الجو) على كفاءة التشغيل ـ الإضاءة غير كافية ---.

ـ المعدات المستخدمة ـ احتمال وجود اهتزازات بالماكينة أثناء التشغيل ـ أداة القطع غير مثبتة جيدا ـ أداة القطعة مصنوعة من مادة غير مناسبة

ـ أساليب التشغيل ـ استخدام سرعة عالية ـ الإجراءات غير دقيقة .

ـ القوى العاملة ـ العمال جدد ـ تدريب العاملين غير كاف ـ بعض العاملين بحالة غير جيدة .

2- منحنى باريتو
Diagram Pareto

- هو نموذج خاص يستخدم بالتوازي مع مخطط السبب والأثر لدعم تحسين العمليات (بتحديد المشكلات وترتيب أولوياتها) . يتكون من مخطط أعمدة رأسية ومنحنى تراكمي يجمعهما معا رسم واحد ، يمثل المحور الراسي عدد مرات الحدوث (التكرار) ويمثل المحور الأفقي الأسباب أو العناصر المختارة .

- باريتو هو صاحب القانون المعروف باسمه وهو قانون الكثرة التافهة والقلة الهامة حيث يرى أن جزء صغير من أعمال المؤسسة هو المتسبب في القسم الرئيسي من العمل والتكاليف والمعايير المختلفة الأخرى وان جزء بسيط من الأسباب يؤدى إلى مساحة واسعة من التغييرات . فمثلا في مجال تحليل المشكلات باستخدام رسم السبب والأثر تلاحظ وجود عدد كبير من الأسباب المؤثرة ولكن عند ترتيب هذه الأسباب يتبين أن هناك سببين أو ثلاثة فقط هي صاحبة الجزء الأكبر من النتائج الغير مرغوب فيها وعند معالجة هذه الأسباب القليلة يتم إزالة من 70 % إلى 80 % من المشاكل والعيوب بينما تنخفض باقي المشاكل بالتدريج .

- وهذه القاعدة تظهر بوضوح عند دراسة المشاكل المختلفة في المؤسسات فإذا تم علاج سبب بسيط – السادس أو السابع (في الترتيب) - باعتباره الأصل وبُذل جهد كبير لإزالته فلن نحقق عائد ملموس .

- وقد تلاحظ أيضا أن المشاكل الكبرى المؤثرة تتعلق عادة بأكثر من قسم بالمنشأة وتتطلب بناء تعاون بين الأقسام لحلها .

- إعداد رسم باريتو لحل مشكلة :

1- كون فريق عمل من القسم أو الأقسام المرتبطة بالمشكلة لدراستها دراسة جيدة .

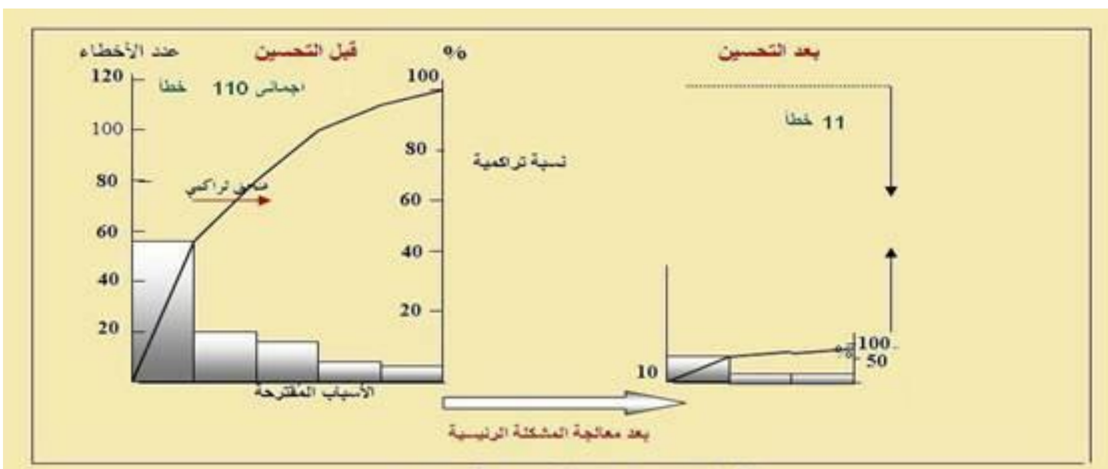
2 - يقدم كل فرد اقتراحه للأسباب المحتملة من خلال رسم السبب والأثر ويتم ترتيبها تنازليا حسب تأثيرها المُتوقع وذلك في جدول يبين كل سبب وعدد الأصوات المؤيدة له .

3- يتم عرض هذا الجدول في صورة رسم (تخطيط أعمدة رأسية) يمثل المحور الأفقي الأسباب و المحور الراسي نسبة التكرار في الاختيارات (التصويت) .

- وعادة يتم إعداد رسم باريتو قبل وبعد التحسين لمقارنة النتائج ، وهو يعتبر نوع من أنواع التوزيعات التكرارية .

- ملاحظات متعلقة برسم باريتو :

- يجب تسجيل العدد الإجمالي للعناصر أو الكميات والتاريخ عند جمع البيانات .
- يجب تقسيم المشكلات الكبرى إلى تفصيلات اقل وإعداد رسوم جزئية لكل جزء على حدة .
- يجب إعداد رسم باريتو لكل فترة زمنية أو مرحلة .
- رسم باريتو هو أسلوب جيد لترتيب الأولويات والتركيز فقط عل العناصر المؤثرة .



مثال لمنحنى باريتو قبل وبعد التحسين

3- تصنيف البيانات في مجموعات مناسبة

Grouping - Stratification

بعد تحديد الغرض من الدراسة (حل مشكلة مثلا) يتم جمع البيانات الضرورية وتصنيفها بطريقة تناسب هذا الغرض .

- يتم تصنيف المعلومات في مجموعات متعددة ذات خصائص متشابهة لكل مجموعة وذلك كي تظهر التغيرات في البيانات بوضوح وأيضا لسهولة التعرف على اكبر الأسباب المؤدية لهذه التغيرات .

- ومن أمثلة التصنيف طبقا للخصائص :

1- المواد و يتم التصنيف طبقا لمواقع الشحن – المورد – رقم التشغيلة - - - الخ .
2- المعدات و يتم التصنيف على أساس - قديم – حديث –نوع – توقيتات الصيانة .
3- العمالة و يتم التصنيف على أساس – التدريب – الخبرة – الغياب .
4- ظروف العمل - اليوم – الموقع - الطقس - - الخ .

- ويعتبر الاختيار الجيد لمجموعة البيانات (تصنيفها) هو السر الأساسي لإعداد دراسات إحصائية جيدة تساعد على اتخاذ قرار سليم .

عندما يكون هناك عدة ماكينات فلكل منها خصائصها المميزة ويجب إعداد رسم بياني منفصل لكل معدة .

التوزيعات التكرارية

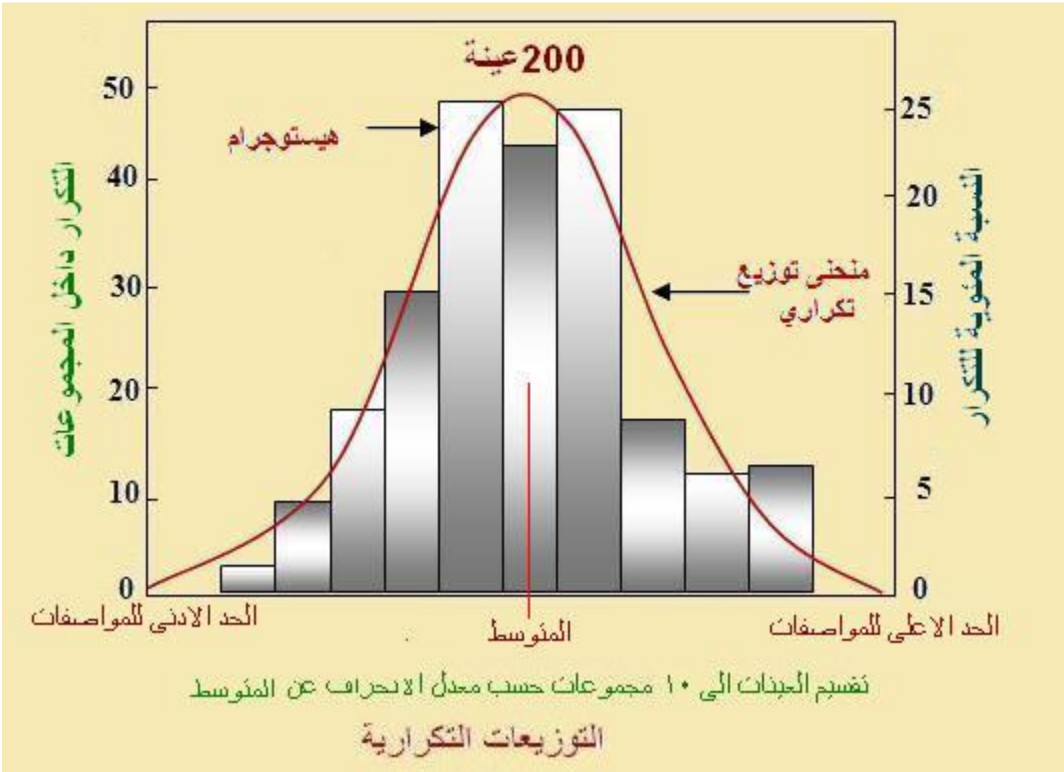
Distributions Frequency

هو تصنيف البيانات وعرضها بصورة تعبر عن مدى الانحراف عن المواصفات المطلوبة

- المعروف أن نتائج أي عمل هي متغيرات تتبع نموذج توزيع محدد وتتأثر بعدد لا نهائي من العوامل .
- ويمكن تصنيف هذه البيانات (النتائج) إلى فئات (خلايا) تبعا لحجم أو مقدار معين مع ذكر التكرار في كل فئة ويسمى هذا التصنيف بالتوزيع التكراري .
- مثال : عند عرض نتائج قياس قطر ثقب في 200 قاعدة معدنية بدون تصنيف لهذه النتائج ، لا يبدو لهذه النتائج أي قيمة إحصائية وعند تقسيم هذه النتائج إلى فئات بحيث تضم كل فئة مستوى قطر ذو مدى محدد أمكن الحصول على بيانات إحصائية تعبر عن مدى الانحراف عن المواصفات المطلوبة .

- مخطط التوزيع التكراري . Histogram

♦ نفس نتائج المثال السابق يمكن عرضها في صورة مخطط ويعرف بالهستوجرام حيث يبين الرسم العلاقة بين قياس معين وتكرار حدوثه حيث يمثل التدريج الأفقي عدد الخلايا (مسافات متساوية) ويمثل التدريج الراسي التكرار .

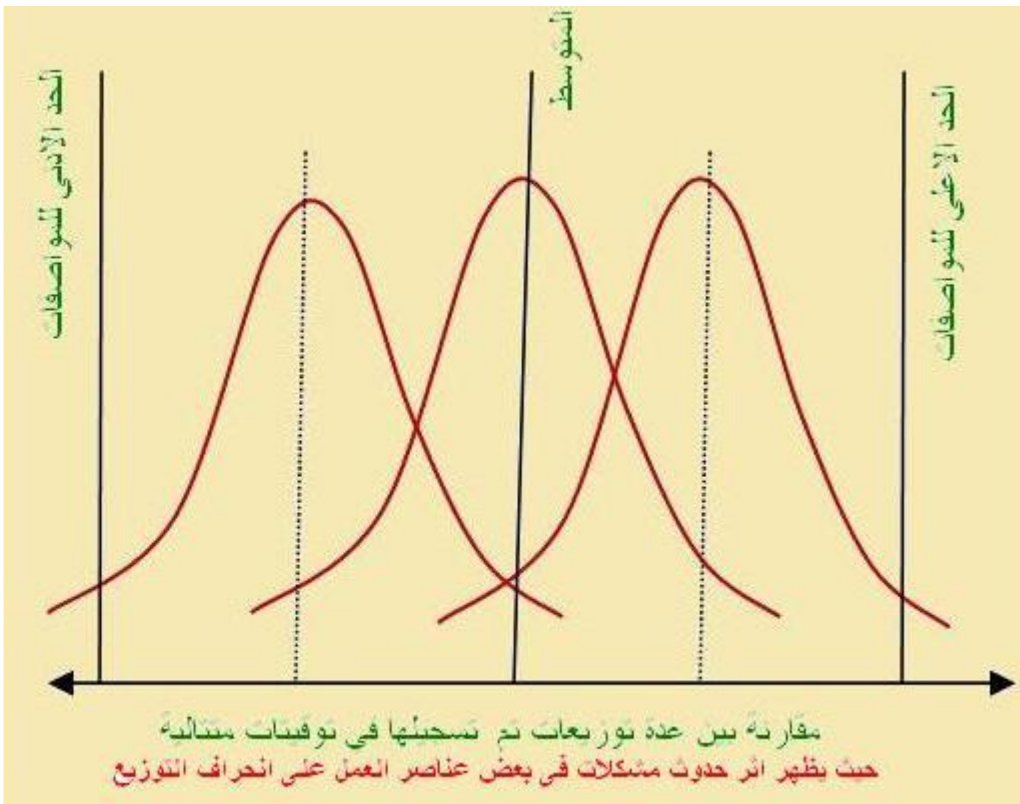


▪ منحنى التوزيع   Distribution Curve

♦ في أحوال كثيرة يتم التعبير عن التوزيع التكراري بمنحنى وهذا المنحنى يفيد عند إجراء مقارنة بين عدة توزيعات تم تسجيلها في توقيتات متتالية وذلك لمتابعة أداء عملية ما .

▪ التعبير الكمي عن التوزيعات .

♦ يتحدد أي توزيع بتحديد موضعه – متوسطه – انتشاره – تشتته – شكله (قمة واحدة أو أكثر وشكل القمة)



♦

قياس عناصر التوزيع :

1- المتوسط X ويسمى (x بار) X بار ويتم حسابه بقسمة مجموع القيم على عددها .

2- التشتت R ويتم بحساب المدى ويساوى الفرق بين أعلى قيمة للنتائج واقل قيمة .(X(max) – X(min= R

3- الانحراف ويساوى الفرق بين أي قيمة والمتوسط = X - X(i) .

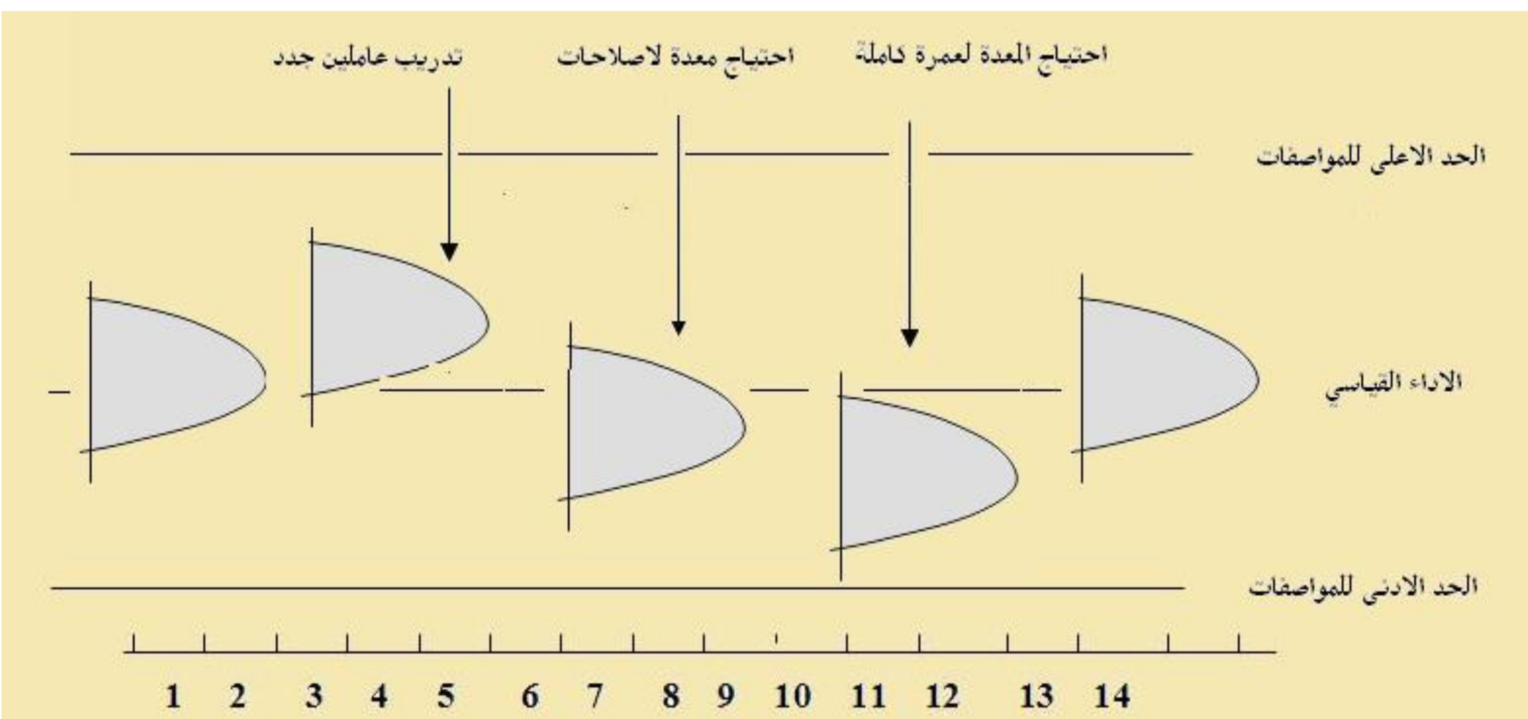
4-مجموع مربعات الانحراف (لجميع القيم) S .

5- التباين V حيث $V = S / (n-1)$.

6- الانحراف القياسي s ويساوى الجذر التربيعى للتباين V

وعندما يكون عدد البيانات كبير فإن $n=n-1$.

- لقراءة التوزيعات واستخدامها . يجب تجهيز نماذج بسيطة (قوائم تحقق) تسهل على العاملين تسجيل بيانات التوزيع بسهولة وحساب وتسجيل قياسات التوزيع . ولسهولة فهم أي توزيع يجب تحديد الحد الأعلى للمواصفات (USL) وكذلك الحد الأدنى للمواصفات (LSL) على نفس الرسم ومراجعة حالة التوزيع على النحو التالي :
- هل متوسط التوزيع في وضع ملائم بالنسبة لحدود المواصفات – هل التوزيع متماثل حول وسطه – هل التوزيع له أكثر من قيمة قصوى - هل توجد قيم خارج الحدود – ما هو شكل الانتشار (التشتت) .
- تستخدم التوزيعات لعمل تقارير منتظمة للنتائج وتحليل أسباب التشتت ولأعمال المراقبة وقدرة العمليات والمعدات .
- احيانا يكون لمنحنيين نفس المتوسط ويكون التوزيع يعبر عن جودة افضل عندما يكون انتشار التوزيع حول المتوسط قريبا من المتوسط (اقل عرضا)



رسم منحنى التوزيع لاداء معدة على فترات مختلفة لمعرفة الاثار المترتبة على ظروف التشغيل غير الطبيعية

5 - قوائم الفحص
Sheets Check

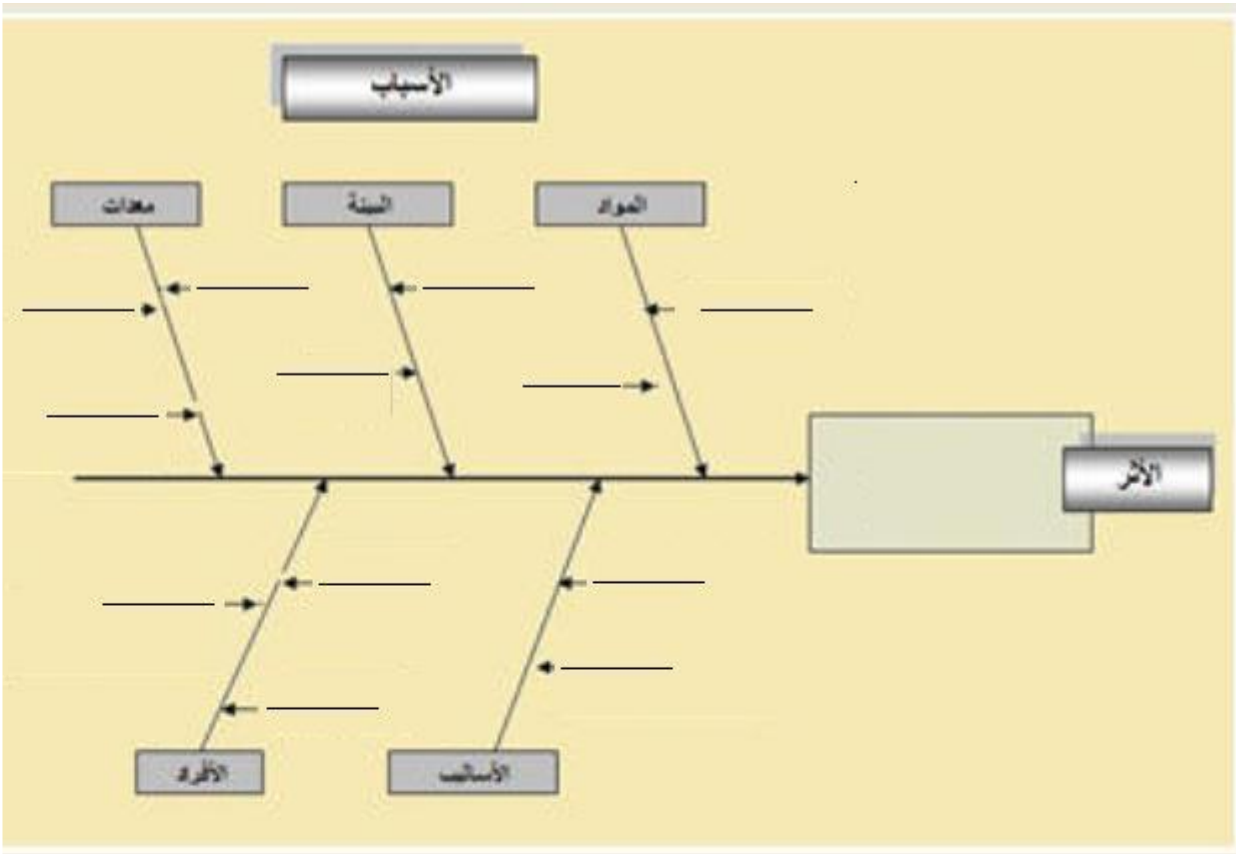
- قائمة الفحص هي صيغة تم إعدادها لجمع وتسجيل البيانات بصورة سهلة ومباشرة بحيث تناسب نوع البيانات المطلوب تجميعها وفى مجموعات مُصنفة طبقا للغرض من الدراسة .
- من الصعب تسجيل القيم والأشكال أثناء جمع البيانات بموقع الفحص . كما أن تصنيف البيانات أثناء الفحص يقلل كفاءة الفحص لذلك لا بد من إعداد قوائم للفحص مُعدة بحيث تسهل عملية تسجيل وتصنيف البيانات أثناء الفحص .
- عند إعداد التوزيعات التكرارية يتم تجهيز قائمة الفحص بصورة تسهل التسجيل بحيث يتم وضع علامات فقط .
- قوائم فحص السبب والأثر يتم إعدادها في صورة رسم السبب والأثر بحيث توضع علامة بجوار السهم المناسب .

قوائم فحص الأسباب

إجمالي	الأحد		الاثنين		الثلاثاء		الأربعاء		الخميس		البيانات
	مساء	صباح	مساء	صباح	مساء	صباح	مساء	صباح	مساء	صباح	
17	ǀǀǀǀ	ǀǀ	ǀ			~~ǀǀǀǀ~~ ǀ	ǀǀǀ	ǀ			السبب الأول
12	ǀ	ǀǀ			ǀǀǀ	ǀ	ǀǀ		ǀ	ǀǀ	السبب الثاني
4	ǀ	ǀ				ǀ			ǀ		السبب الثالث
2			ǀ					ǀ			السبب الرابع
1							ǀ				السبب الخامس

شكل (10 – 18) قوائم فحص الأسباب لمخطط باريتو .

قائمة فحص لحصر أعداد العينات وتوقيتاتها لمخطط باريتو



قائمة فحص لدراسة السبب والأثر وتشمل الأثر والأسباب المحتملة مصنفة على أساس (البيئة-الأفراد- المعدات- المواد- الأساليب والطرق) .

- قوائم الفحص وقوائم التحقق

- وهناك نوع أخر من القوائم يحمل نفس الاسم قوائم الفحص ، وهى قوائم التحقق وهى قوائم تضم مجموعة من العناصر يتطلب مراجعتها عنصر عنصر حسب الترتيب وتسمى قوائم التحقق أو قوائم المراجعة أو قوائم الفحص ، وتستخدم لأعمال الفحص والجودة والمرجعة لضمان عدم نسيان أو تجاوز أي عنصر ولتسهيل أعمال الجودة والمراجعة ، وهذه النوع يستخدم تقريبا في كل الإدارات والأقسام لتسهيل العمل .

6 - رسم التفرق
Diagram Scatter

- يستخدم التوزيع التكراري لبيان توزيع مجموعة من البيانات تنتمي لنوع واحد بينما يستخدم رسم التفرق لتوضيح العلاقة بين مجموعتين مختلفتين من البيانات .

- لذلك يستخدم في حالة وجود متغيرين ويتم رسم العلاقة على محورين ويمثل المحور الأفقي المتغير المطلوب مراقبته (السبب) وتعرض البيانات في صورة تجمُع من النقاط .

- مثال ذلك العلاقة بين متوسط الصلابة لمنتج ما والنسبة المئوية لتركيب المادة الخام مع ملاحظة أن وجود متوسطات مختلفة لنفس نسبة المواد الخام يدل على وجود عناصر أخري مؤثرة ويحتاج كل عنصر لرسم تفرق مستقل .

- عند إعداد رسم التفرق يجب أن تكون أزواج البيانات (50 زوج) على الأقل .

- المحور الأفقي يمثل السبب من اليسار إلى اليمين والرأسي يمثل الأثر من أسفل إلى أعلى .

يجب أن يكون التدريج مناسب ويجب تصنيف البيانات جيدا بقدر الإمكان .

7 - خرائط المراقبة
Charts Control

كلمات مفتاحيه (خرائط المتوسط والمدى، Charts Control ، الحد الأعلى للمراقبة، المراقبة، التحليل، الضبط، الفحص، الحد الأدنى للمراقبة، حدود المراقبة)

- هي كل أنواع الرسوم البيانية المستخدمة لأغراض المراقبة وسيتم الاقتصار على خرائط المتوسط والمدى X – R والتي تستخدم لمتابعة التغير في المتوسط X والمدى R ويتم استخدامهما معا مما يساعد على التحليلات الفنية ودراسة قدرة العمليات

- كيفية إعداد خرائط المتوسط والمدى X – R .

- المتوسط X ويتم حسابه بقسمة مجموع القيم على عددها .
- المدى ويساوى الفرق بين أعلى قيمة للنتائج واقل قيمة R =X(max) – X(min).

♦ يجب جمع عدد كاف من البيانات في حدود 50 على الأقل ، ويجب تصنيف البيانات طبقا لعناصر محددة (رقم لوط مثلا) .

♦ يجب تنظيم البيانات في مجموعات فرعية حيث تمثل كل مجموعة فرعية بيانات تنتمي لعنصر محدد (يوم -عملية - لوط -)، ولذلك تظهر الأسباب التي لها اكبر الأثر بين المجموعات الفرعية مما يوضح أهمية هذا النوع من التصنيف ويجب حساب المتوسط لكل مجموعة جزئية وكذلك المدى المتوسط لكل مجموعة ومن ثم المتوسط الكلي Xوالمدى الكلي R .

- يتم حساب الحد الأعلى للمراقبة UCL والحد الأدنى للمراقبة LCL وخط المنتصف CL كما يلي

أولا : خريطة X

X UCL =X + A2R LCL = X – A2R = CL

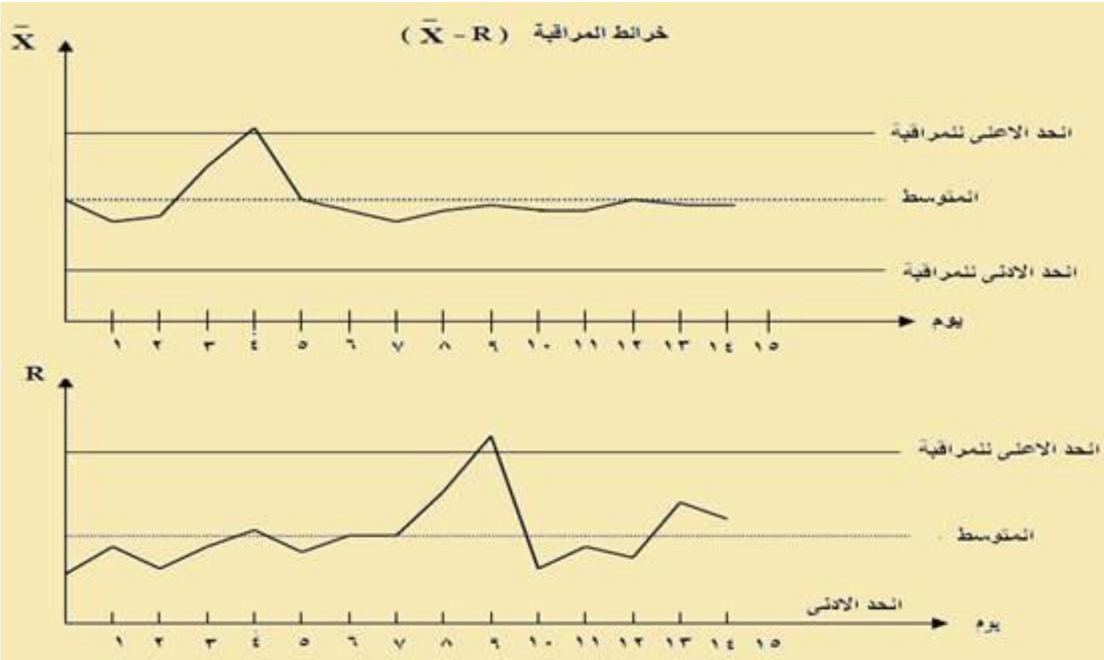
ثانيا : خريطة R

R UCL = D4R LCL = D3R = CL

حيث (D3 , D4 , A2) ثوابت تعتمد على عدد العناصر في المجموعات الجزئية

♦ يتم إعداد نماذج لرسم الخرائط بحيث يكون X¯ في قمة النموذج ويكون R أسفل منه .

- خرائط المراقبة تعرض إحصائيا حدود للمراقبة ذات معنى مفيد وهى تجعل الحالة أكثر وضوحا من التقارير الفنية العادية



- خرائط المراقبة تستخدم بصفة أساسية للأغراض التالية :

- ♦ المراقبة .
- ♦ التحليل .
- ♦ الضبط .
- ♦ الفحص .

قـدرة العمليـات

Capability Process

دراسة قدرة العمليات هي ركن أساسي لمراقبة الجودة لجميع أنشطتها .

- وتعرف قدرة العمليات على أنها قدرة العملية على تحقيق الغرض منها (الايزو) .
- تعرف قدرة العمليات بأداء عملية ما خلال فترة زمنية محددة وهى في حالة مراقبة ومعنى ذلك أن تكون جميع البيانات داخل الحدود المسموح بها بين الحد الأعلى والحد الأدنى للمواصفات.
- وهى وصف كيفي يعنى مراقبة لعملية ما لتقديم أقصى كفاءة ممكنة .
- يمكن عرض قدرة العمليات بيانيا من خلال التوزيعات و الرسوم البيانية مثل خريطة مراقبة ($\bar{X}$- R) أو منحنى التوزيع التكراري .

- يعبر عن قدرة العمليات حسابيا بواسطة معامل قدرة العمليات Process Capability Index Cp. حيث :

$$Cp. = (USL - LSL) / 6\,s$$

- حيث أن LSL, USL هما الحد الأدنى والأعلى للمواصفات .
  و S مجموع مربعات الانحراف (التوزيعات التكرارية)

ويمكن تقسيم معامل القدرة

Cp. إلى المستويات التالية :

المستوى الخاص حيث

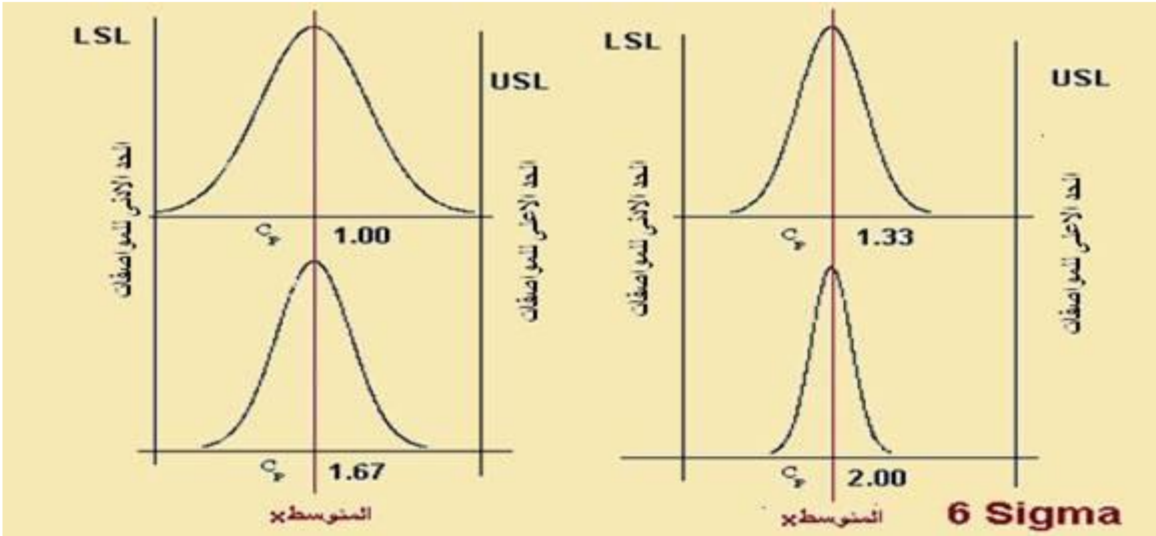
$Cp. > 1,67$ ويعبر عن جودة عالية

$1,67 \geq Cp. > 1,33$ يمثل جودة جيدة جدا ويمكن خفض مستوى الفحص

$Cp. = 2$ ويعني الوصول الي سيجما 6

وتنخفض قيمة المعامل في حالات مختلفة مثل :

- ♦ شكل منحنى التوزيع جيد ولكن المتوسط منحرف عن الوسط (ناحية الحد الأعلى أو الأدنى) للمواصفات .
- ♦ القيم منحرفة عن الحد الأعلى والأدنى وكذلك المتوسط منحرف عن موقعه
- وبالتالي يمكن تعريف العملية القادرة بالعملية التي تقع كل قياساتها داخل حدود المواصفات المسموح بها .
- يجب أن يكون عدد العينات كبير بدرجة كافية (خمسين عينة على الأقل)
- قدرة العمليات العالية يقابلها تكلفة منخفضة (بالأخذ في الاعتبار تكلفة جودة المرفوض) .



للمزيد هذه الملفات وغيرها من الموضوعات يمكن متابعتها على هذا الرابط :

[ادارة الانتاج الصناعي]